

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-199010

(43) 公開日 平成5年(1993)8月6日

(51) Int. C1.<sup>5</sup>

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 01 P 1/203

1/205

A

B

5/08 H 8941-5 J

7/08

審査請求 未請求 請求項の数 1

(全 6 頁)

最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平4-31511

(22) 出願日

平成4年(1992)1月21日

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 谷 口 哲 夫

京都府長岡市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(72) 発明者 岡 村 尚 武

京都府長岡市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(72) 発明者 笠 原 正 広

京都府長岡市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

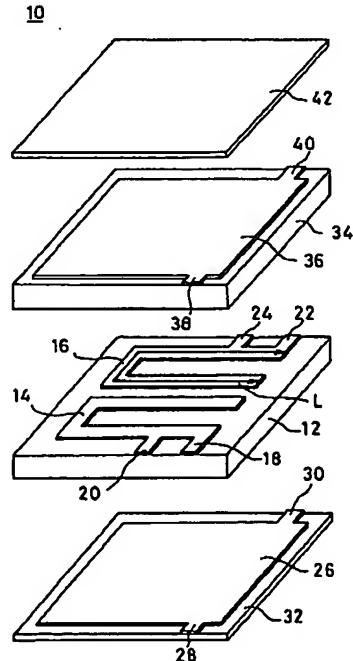
(74) 代理人 弁理士 岡田 全啓

(54) 【発明の名称】 バンドパスフィルタ

(57) 【要約】

【目的】 簡単にかつ正確にインピーダンス調整を行う  
ことができる構造のバンドパスフィルタを得る。

【構成】 第1の誘電体層12の一方主面側にコイル電  
極14, 16を形成する。コイル電極14, 16から、  
第1の誘電体層12の対向する端部に延びるように、ア  
ース端子18, 22および取出端子20, 24を形成す  
る。第1の誘電体層12の他方主面側に、第1のアース  
電極26を形成する。さらに、第2の誘電体層34上に  
第2のアース電極36を形成する。第1の誘電体層12  
および第2の誘電体層34の厚みは、1000 μm以下  
の範囲内で調整される。取出端子20, 24は、外部取  
出電極に接続する。コイル電極14, 16のアース端子  
18, 22は、第1のアース電極26のアース端子2  
8, 30および第2のアース電極36のアース端子3  
8, 40に接続する。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】 誘電体層、**

前記誘電体層の一方主面側に形成されるループ状またはループの一部の形状の 2 つのコイル電極、  
 前記誘電体層の他方主面側に形成されるアース電極、  
 前記コイル電極と前記アース電極とを接続するために前記コイル電極および前記アース電極から引き出されるアース端子、および前記アース端子と間隔を隔てて前記コイル電極から引き出される取出端子を含み、  
 一方の前記コイル電極から引き出される前記アース端子および前記取出端子と他方の前記コイル電極から引き出される前記アース端子および前記取出端子とは互いに逆方向に形成され、  
 前記 2 つのコイル電極と前記アース電極との間の前記誘電体層の厚みは  $1000 \mu\text{m}$  以下に形成される、バンドパスフィルタ。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** この発明はバンドパスフィルタに  
 関し、特にたとえば、 $1\text{GHz} \sim 3\text{GHz}$  の準マイクロ波領域で用いられるバンドパスフィルタに関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 図 9 はこの発明の背景となる従来のバンドパスフィルタの一例を示す分解斜視図である。バンドパスフィルタ 1 は、2 つの誘電体層 2 を含む。2 つの誘電体層 2 の間には、2 つのコイル電極 3 が形成される。コイル電極 3 は、ループの一部の形状に形成されている。そして、2 つのコイル電極 3 は、互いに線対称になるように配置される。各コイル電極 3 の一端近傍から、誘電体層 2 の対向する端部に延びるようにして、アース端子 4 が形成される。このアース端子と間隔を隔てて、誘電体層 2 の対向する端部に延びるようにして、取出端子 5 が形成される。これらの 2 つのコイル電極 3 は、電磁気的に結合されている。

**【0003】** 2 つの誘電体層 2 を介して、2 つのコイル電極 3 と対向するように、2 つのアース電極 6 が形成される。アース電極 6 は、面状に形成される。これらのアース電極には、誘電体層 2 の対向する端部に延びるようにしてアース端子 4 が形成され、2 つのコイル電極 3 のアース端子 4 と接続される。さらに、これらのアース電極 6 上には、保護層 7 が形成される。各コイル電極 3 は共振器として働くが、2 つの共振器が電磁気的に結合することによって、バンドパスフィルタの役割を果たす。

**【0004】**

**【発明が解決しようとする課題】** このようなバンドパスフィルタを使用する場合、バンドパスフィルタを組み込む回路とのインピーダンスマッチングをとることが望ましい。そのため、バンドパスフィルタを組み込む回路に合わせて、インピーダンスの調整を行う必要がある。バンドパスフィルタのインピーダンス調整を行うには、た

とえば取出端子とアース端子との間隔を変える方法が考えられる。ところが、取出端子とアース端子との間隔は少し変えるだけでもインピーダンスが大きく変わるために、正確にインピーダンス調整を行うことが困難である。また、バンドパスフィルタの設計上、各端子の配置に制約がある場合、端子間の間隔を変えることができず、インピーダンス調整ができない。

**【0005】** それゆえに、この発明の主たる目的は、簡単にかつ正確にインピーダンス調整を行うことができる構造のバンドパスフィルタを提供することである。

**【0006】**

**【課題を解決するための手段】** この発明は、誘電体層と、誘電体層の一方主面側に形成されるループ状またはループの一部の形状の 2 つのコイル電極と、誘電体層の他方主面側に形成されるアース電極と、コイル電極とアース電極とを接続するためにコイル電極およびアース電極から引き出されるアース端子と、アース端子と間隔を隔ててコイル電極から引き出される取出端子とを含み、一方のコイル電極から引き出されるアース端子および取出端子と他方のコイル電極から引き出されるアース端子および取出端子とは互いに逆方向に形成され、2 つのコイル電極とアース電極との間の誘電体層の厚みは  $1000 \mu\text{m}$  以下に形成される、バンドパスフィルタである。

**【0007】**

**【作用】** バンドパスフィルタは、等価的にインダクタンス成分とキャパシタンス成分とを有する回路で表される。コイル電極とアース電極との間の誘電体層の厚みを  $1000 \mu\text{m}$  以下の範囲内で調整することにより、等価的にキャパシタンス成分を変えることができる。

**【0008】**

**【発明の効果】** この発明によれば、コイル電極とアース電極との間の誘電体層の厚みを変えることによって、バンドパスフィルタのインピーダンスを変えることができる。したがって、バンドパスフィルタを組み込む回路とのインピーダンスマッチングをとることができる。誘電体層の厚みを変えるには、その製造工程において、誘電体材料からなるセラミックグリーンシートの積層枚数を変えるだけよく、正確にかつ簡単に厚みを調整することができる。

**【0009】** この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなろう。

**【0010】**

**【実施例】** 図 1 はこの発明の一実施例を示す斜視図であり、図 2 はその分解斜視図である。バンドパスフィルタ 10 は第 1 の誘電体層 12 を含む。第 1 の誘電体層 12 の厚みは、 $1000 \mu\text{m}$  以下の範囲内で調整される。第 1 の誘電体層 12 の一方主面上には、2 つのコイル電極 14, 16 が形成される。コイル電極 14, 16 は、ループの一部の形状、この実施例では U 字状に形成され

る。これらのコイル電極14, 16は、その開口部が同じ向きになるように配置される。コイル電極14, 16の長さしは、波長を $\lambda$ 、第1の誘電体層12の誘電率を $\epsilon$ としたとき、次式で表される値に設定される。

【0011】

【数1】

$$L = \frac{1}{4} \times \frac{1}{\sqrt{\epsilon}}$$

【0012】一方のコイル電極14の一端近傍から第1の誘電体層12の一方の端部に引き出されるように、アース端子18が形成される。さらに、アース端子18から間隔を隔てて、コイル電極14から第1の誘電体層12の一方の端部に引き出されるように、取出端子20が形成される。同様に、他方のコイル電極16の一端近傍から第1の誘電体層12の他方の端部に引き出されるように、アース端子22が形成される。そして、アース端子22から間隔を隔てて、コイル電極16から第1の誘電体層12の他方の端部に引き出されるように、取出端子24が形成される。つまり、一方のコイル電極14のアース端子18および取出端子20と他方のコイル電極16のアース端子22と取出端子24とは、第1の誘電体層12の対向する端部に形成される。

【0013】第1の誘電体層12の他方主面側には、面状の第1のアース電極26が形成される。第1のアース電極26は、その外形寸法が2つのコイル電極14, 16を含む外形寸法より大きくなるように形成される。そして、コイル電極14, 16と第1のアース電極26は、第1の誘電体層12を挟んで、互いに対向するよう形成される。第1のアース電極26からは、第1の誘電体層12の対向する端部に向かって延びるように、2つのアース端子28, 30が形成される。アース端子28は一方のコイル電極14のアース端子18に対応する位置に形成され、アース端子30は他方のコイル電極16のアース端子22に対応する位置に形成される。そして、第1のアース電極26は、保護層32で被覆される。

【0014】また、コイル電極14, 16を挟んで第1の誘電体層12の反対側には、第2の誘電体層34が形成される。第2の誘電体層34の厚みは、第1の誘電体層12と同様に、 $1000 \mu m$ 以下の範囲内で調整される。この第2の誘電体層34上には、第2のアース電極36が形成される。第2のアース電極36の外形寸法は、第1のアース電極26の外形寸法と同じになるよう形成される。第2のアース電極36からは、第2の誘電体層34の対向する端部に向かって延びるように、2つのアース端子38, 40が形成される。アース端子38は一方のコイル電極14のアース端子18に対応する位置に形成され、アース端子40は他方のコイル電極16

のアース端子22に対応する位置に形成される。第2のアース電極36上には、保護層42が形成される。

【0015】コイル電極14のアース端子18、第1のアース電極26のアース端子28および第2のアース電極36のアース端子38は、外部アース電極44で接続される。また、コイル電極16のアース端子22、第1のアース電極26のアース端子30および第2のアース電極36のアース端子40は、別の外部アース電極46で接続される。また、第1の誘電体層12、第2の誘電体層34および保護層32, 42の対向する端部には、2つの外部取出電極48, 50が形成され、これらの外部取出電極48, 50が一方のコイル電極14の取出端子20および他方のコイル電極16の取出端子24に接続される。

【0016】このようなバンドバスフィルタ10を作製するには、図3に示すように、複数の誘電体材料で形成されたセラミックグリーンシート50が準備される。1枚のシート50上に、たとえば銅ペーストなどを用いて、2つのコイル電極用パターン52が形成される。これららのコイル電極用パターン52は、ループの一部の形状となるように形成される。これらのコイル電極用パターン52の開口部は、同じ向きになるように配置される。さらに、コイル電極用パターン52からシート50の端部に延びるように、アース端子用パターン54および取出端子用パターン56が形成される。これらのアース端子用パターン54および取出端子用パターン56は、2つのコイル電極用パターン52の両方に形成される。そして、一方のコイル電極用パターン52に形成されたアース端子用パターン54、取出端子用パターン56と他方のコイル電極用パターン52に形成されたアース端子用パターン54、取出端子用パターン56は、シート50の対向する端部に延びるように形成される。

【0017】別のシート50上には、第1のアース電極用パターン58が形成される。第1のアース電極用パターン58は、シート50上に面状に形成される。そして、第1のアース電極用パターン58からシート50の対向する端部に延びるように、2つのアース端子用パターン60が形成される。そして、2つのアース端子用パターン60は、コイル電極用パターン52から延びる2つのアース端子用パターン54に対応する位置に形成される。

【0018】さらに別のシート50上には、第2のアース電極用パターン62が形成される。そして、第2のアース電極用パターン62からシート50の対向する端部に延びるように、2つのアース端子用パターン64が形成される。2つのアース端子用パターン64は、コイル電極用パターン52から延びる2つのアース端子用パターン54に対応する位置に形成される。

【0019】各電極パターンが形成されたシート50間に、誘電体層12, 34の厚みが得られるように、複

数のシート50が挟み込まれる。さらに、第2のアース電極用パターン62が形成されたシート50上にも、別のシート50が載置される。これらのシート50が積層され、圧着されて成形体が形成される。さらに、得られた成形体の端部に、銅ペーストなどを用いて、2つの外部アース電極用パターンおよび2つの外部取出電極用パターンが形成される。そして、これらの外部アース電極用パターンによって、コイル電極用パターン52のアース端子用パターン54、第1のアース電極用パターン58のアース端子用パターン60および第2のアース電極用パターン62のアース端子用パターン64が接続される。さらに、外部取出電極用パターンは、それぞれ2つの取出端子用パターン56に接続するように形成される。この成形体を焼成することにより、バンドバスフィルタ10が得られる。なお、成形体の外表面に形成する各電極用パターンは、成形体の焼成後に形成してもよい。

【0020】このバンドバスフィルタ10では、図4の等価回路に示すように、インダクタンス成分とキャパシタンス成分とを有する2つの共振器が、電磁気的に結合されている。ここで、コイル電極14、16は第1のアース電極26および第2のアース電極36に接続されており、コイル電極14、16の長さが数1に示す長さLに設定されているため、図4に示す各共振器は $1/4$ 波長のストリップライン誘電体共振器として働く。図4において、Lはコイル電極14、16によるインダクタンス成分であり、Cはコイル電極14、16とアース電極26、36との間の浮遊容量であり、Mは2つの共振器間の相互インダクタンス成分である。

【0021】このようなバンドバスフィルタ10では、第1の誘電体層12および第2の誘電体層34の厚みを $1000\mu m$ 以下の範囲内で変えることによって、等価的にキャパシタンス成分を変えることができる。それにより、バンドバスフィルタ10のインピーダンスを調整することができる。たとえば、各誘電体層12、34の厚みを $600\mu m$ としたときのバンドバスフィルタ10のインピーダンスは $4.4\Omega$ であり、各誘電体層12、34の厚みを $700\mu m$ としたときのバンドバスフィルタ10のインピーダンスは $3.8\Omega$ であり、各誘電体層12、34の厚みを $800\mu m$ としたときのバンドバスフィルタ10のインピーダンスは $3.5\Omega$ であった。このように、各誘電体層12、34の厚みを変ることによって、バンドバスフィルタ10のインピーダンスを調整することができ、バンドバスフィルタ10を

組み込む回路とのインピーダンスマッチングをとることができ。各誘電体層12、34の厚みを調整するには、製造時にグリーンシート50の積層枚数を変えるだけで、簡単に行うことができる。しかも、シート50の厚みを正確に形成しておけば、各誘電体層12、34の厚みを正確に調整することができる。

【0022】なお、コイル電極14、16の形状としては、図5に示すように完全なループ状であってもよい。さらに、図6に示すように、ループの一部を切断した形状に形成し、コイル電極14、16の切目が互いに内側に配置されるようにしてもよい。また、図7に示すように、ループの切目が互いに外側に配置されるようにしてもよいし、図8に示すように、ループの切目が同じ方向に向くように配置してもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を示す斜視図である。

【図2】図1に示すバンドバスフィルタの分解斜視図である。

【図3】図1に示すバンドバスフィルタを製造する一工程を示す分解斜視図である。

【図4】図1に示すバンドバスフィルタの等価回路図である。

【図5】図1に示すバンドバスフィルタのコイル電極の変形例を示す平面図である。

【図6】図1に示すバンドバスフィルタのコイル電極の他の変形例を示す平面図である。

【図7】図1に示すバンドバスフィルタのコイル電極のさらに他の変形例を示す平面図である。

【図8】図1に示すバンドバスフィルタのコイル電極の別の変形例を示す平面図である。

【図9】この発明の背景となる従来のバンドバスフィルタの一例を示す分解斜視図である。

#### 【符号の説明】

10 バンドバスフィルタ

12 第1の誘電体層

14 コイル電極

16 コイル電極

18 アース端子

20 取出端子

22 アース端子

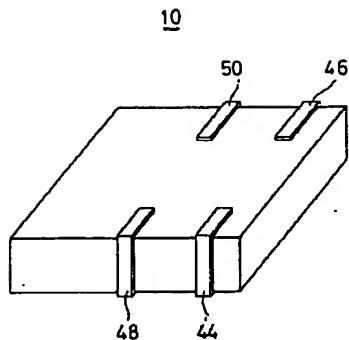
24 取出端子

26 第1のアース電極

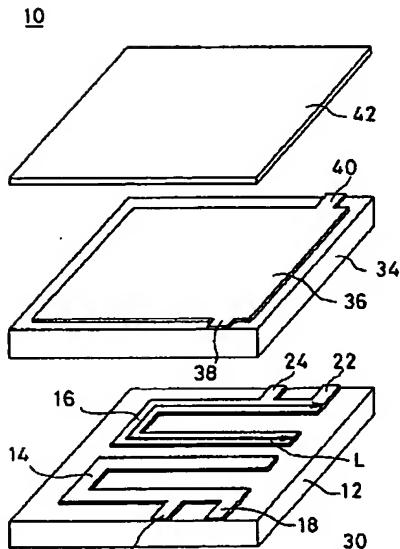
34 第2の誘電体層

36 第2のアース電極

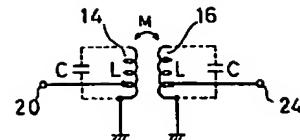
【図1】



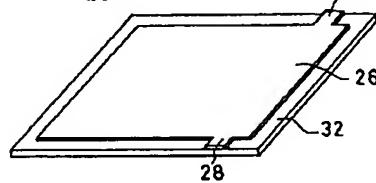
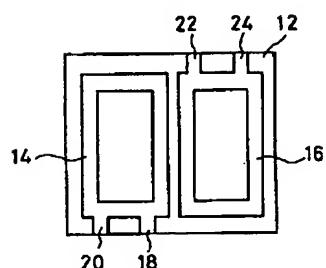
【図2】



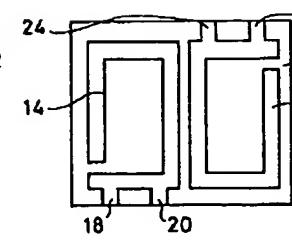
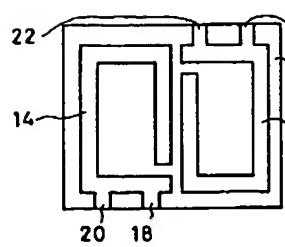
【図4】



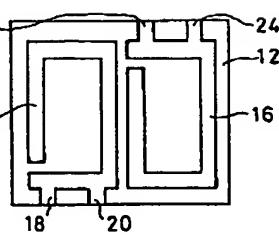
【図5】



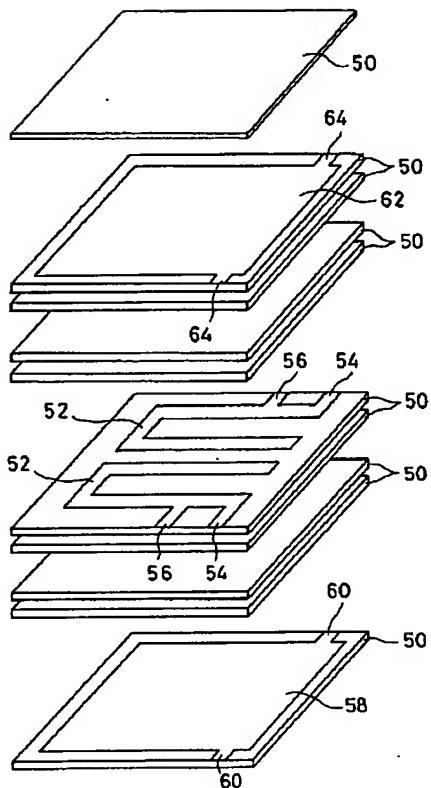
【図6】



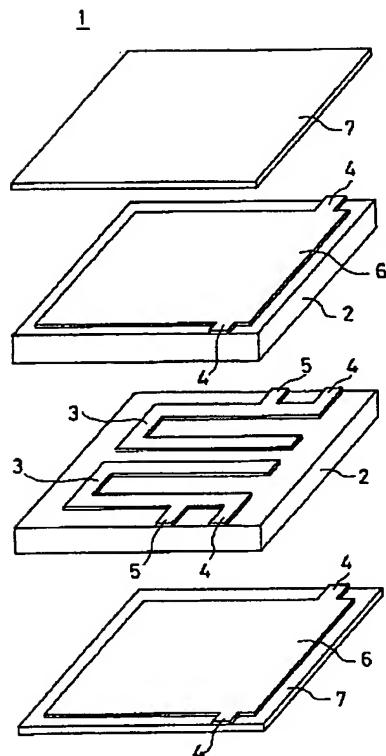
【図8】



【図3】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 5

H 01 P 11/00

識別記号

府内整理番号

G

F I

技術表示箇所